

Analisis Metode *Jacking Pipe* dalam Pembangunan Sistem Pengelolaan Air Limbah di Jakarta

Laura Sarwono^{1)*}, Bella Koes Paulina Cantik²⁾

¹ Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita, Kabupaten Tangerang, Indonesia

² Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita, Kabupaten Tangerang, Indonesia

*Corresponding Author: laura.sarwono@student.pradita.ac.id

Info Artikel

Artikel diterima:

22 Juli 2025

Artikel direvisi:

25 Agustus 2025

Artikel diterbitkan:

31 Agustus 2025

Abstrak

Permasalahan sanitasi akibat limbah domestik di Jakarta menjadi isu krusial yang mendorong pemerintah melaksanakan proyek Jakarta Sewerage Development sebagai upaya penyediaan sistem pengelolaan air limbah terintegrasi dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas biaya dan waktu pada metode pemasangan pipa bawah tanah menggunakan Metode *Jacking Pipe* pada proyek pembangunan sistem pengelolaan air limbah di wilayah Jakarta. Metode ini dipilih karena dinilai mampu mengatasi tantangan teknis di kawasan padat penduduk dengan gangguan minimal terhadap permukaan dan cocok diterapkan pada kawasan yang padat penduduk serta memiliki keterbatasan ruang kerja. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan data sekunder. Analisis biaya dilakukan melalui penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), sedangkan analisis waktu disusun menggunakan perangkat lunak Microsoft Project untuk menyusun time schedule. Hasil analisis menunjukkan bahwa total biaya pelaksanaan mencapai Rp 13.921,529.509,51 yang mencakup pekerjaan persiapan, pembangunan vertical shaft hingga pemasangan pipa. Durasi pelaksanaan direncanakan selama 75 hari. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa keberhasilan penerapan Metode *Jacking Pipe* sangat bergantung pada manajemen konstruksi yang tepat, khususnya dalam pengendalian biaya, waktu dan ketelitian pelaksanaan di lapangan. Metode ini terbukti layak diterapkan dalam proyek pembangunan sistem pengelolaan air di kawasan urban, khususnya pada lokasi yang memiliki keterbatasan ruang dan kepadatan aktivitas permukaan yang tinggi.

Kata kunci: *Jacking Pipe*, Biaya konstruksi, Jadwal pelaksanaan, Manajemen konstruksi

Abstract

Sanitary problems due to domestic waste in Jakarta have become a crucial issue that has prompted the government to implement the Jakarta Sewerage Development project as an effort to provide an integrated and sustainable wastewater management system. This study aims to analyze the cost and time effectiveness of the underground pipe installation method using the Jacking Pipe Method in the wastewater management system development project in the Jakarta area. This method was chosen because it is considered capable of overcoming technical challenges in densely populated areas with minimal disturbance to the surface and is suitable for application in densely populated areas and has limited work space. This research was conducted with a quantitative approach using secondary data. The cost analysis was carried out through the preparation of a Cost Budget Plan (RAB), while the time analysis was prepared using Microsoft Project software to develop a time schedule. The results of the analysis showed that the total cost of implementation reached Rp 13,921,529,509.51 which included preparatory work, construction of vertical shafts to pipe installation. The implementation duration is planned for 75 days. From these results it can be concluded that the successful application of the Jacking Pipe Method is highly dependent on proper construction management, especially in controlling costs, time and accuracy of implementation in the field. This method proved to be feasible to be applied in water management system construction projects in urban areas, especially in locations with limited space and a high density of surface.

Keywords: *Jacking Pipe Method, Construction Cost, Project Schedule, Construction Management*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan air limbah domestik di Jakarta menghadapi tantangan besar akibat pertumbuhan penduduk yang pesat tanpa diimbangi dengan pengembangan infrastruktur sanitasi yang memadai. Kondisi ini akan menyebabkan limbah domestik banyak dibuang langsung ke saluran drainase atau sungai, sehingga memperparah pencemaran air permukaan dan air tanah (Koes et al., 2020; Paramita & Sekar Ningrum, 2020). Meski upaya pembangunan sistem pengelolaan air limbah telah dimulai sejak 1972, progresnya masih tergolong lambat (Cahyadi et al., 2021; Satria Wirawan, 2019). Hal ini menegaskan perlunya sistem pengelolaan air limbah yang bersifat terpadu

dan menyeluruh guna menjaga kualitas air sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan (Paulina Cantik et al., 2025).

Adanya permasalahan polusi air limbah domestik tersebut mendorong pemerintah untuk membangun sistem pengelolaan yang berkelanjutan, yaitu Jakarta Sewerage Development. Proyek ini bertujuan untuk mengatasi persoalan sanitasi di tingkat lokal serta menjaga kualitas air melalui sistem pengelolaan terstandar (Cahyadi et al., 2021; Sawitri et al., 2024). Selain itu, pembangunan sistem ini juga ditujukan untuk mengurangi risiko pencemaran air tanah akibat penggunaan septic tank yang tidak memenuhi ketentuan.

Pembangunan Jakarta Sewerage Development dimulai daerah layanan wilayah Jakarta Barat, yang menjadi implementasi awal dari proyek pengelolaan air limbah yang diharapkan dapat berjalan optimal dan tepat sasaran. Untuk mencapai hasil yang efektif, pemilihan metode konstruksi menjadi salah satu faktor kunci yang perlu disesuaikan dengan karakteristik lingkungan perkotaan dan ditinjau dari segi efektivitas serta efisiensi. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengembangan jaringan saluran limbah di Jakarta adalah Metode *Jacking Pipe*, yang dinilai mampu mengakomodasi tantangan teknis di kawasan padat penduduk (Amaliah et al., 2021; Sawitri et al., 2024).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 METODE PELAKSANAAN PROYEK

Metode pelaksanaan proyek merupakan penentu untuk menciptakan perencanaan menjadi sebuah bangunan. Maka dari itu, menentukan metode pelaksanaan yang tepat bisa mendapatkan keuntungan dari segi biaya dan waktu (Jawat, 2014). Terlepas dari keuntungan yang di dapat oleh kontraktor, terdapat aspek lain yang perlu dipertimbangkan, seperti mengoptimalkan kinerja proyek dengan meminimalkan risiko kerusakan lingkungan. Khususnya pada proyek *Sewerage System* yang berkaitan secara langsung dengan lingkungan dan sosial.

2.2 METODE JACKING PIPE

Metode *Jacking Pipe* merupakan teknik pemasangan pipa bawah tanah tanpa galian terbuka, dengan memanfaatkan tekanan hidrolik untuk mendorong pipa melalui hasil pemboran horizontal di bawah permukaan tanah. Salah satu tipe yang umum digunakan ada *slurry type*, yang dinilai lebih cepat dan

minim risiko terhadap kerusakan permukaan tanah di atasnya (Amaliah et al., 2021).

Pelaksanaan metode ini diawali dengan pembangunan dua bangunan sementara, yaitu *starting shaft* (lubang dorong) dan *arrival shaft* (lubang penerima), yang masing-masing berfungsi sebagai titik masuk dan keluarnya mesin bor dan pipa. Setelah persiapan selesai, mesin *Jacking* diturunkan ke dalam *starting shaft* dan proses pengeboran dilakukan secara simultan dengan pemasangan pipa. Ketelitian tinggi sangat dibutuhkan untuk menjaga arah pengeboran agar tetap sesuai dengan elevasi dan lintasan yang telah direncanakan (Osfaldo et al., 2023).

Secara umum Metode *Jacking Pipe* memiliki sejumlah keunggulan, seperti minimnya gangguan terhadap aktivitas permukaan, tidak memerlukan pengalihan utilitas eksisting, serta mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Namun, implementasinya juga dihadapkan beberapa kendala seperti kebutuhan peralatan berteknologi tinggi dan potensi gangguan lalu lintas selama proses pelaksanaan konstruksi (Putri Azis, 2021). Oleh karena itu, keberhasilan proyek ini sangat bergantung pada perencanaan teknis yang matang dan pelaksanaan yang presisi di setiap tahapnya.

2.3 MANAJEMEN KONSTRUKSI

Manajemen merupakan proses perencanaan, pengorganisasian, pengendalian dan pengawasan terhadap sumber daya proyek untuk mencapai tujuan pembangunana secara efektif (Prihartanto et al., 2023). Dalam industri konstruksi yang terus berkembang pesat ini membutuhkan manajemen konstruksi, tidak hanya dalam mengoordinasi kegiatan teknis di lapangan tetapi juga dalam menjamin pencapaian mutu, biaya dan waktu

yang telah ditetapkan (Kusuma Tama et al., 2020). Salah satu fokus utama dalam manajemen konstruksi adalah :

2.4 Manajemen biaya

Biaya merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan proyek konstruksi. Pembengkakan biaya (*cost overrun*) (Rianti, 2025), terutama dari biaya tidak langsung (*overhead*) dapat mengganggu kelancaran pelaksanaan dan berpotensi menyebabkan kegagalan proyek (Raturarangga & Aldino, 2024). Oleh karena itu, manajemen biaya yang efektif sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan produktivitas.

1. Manajemen waktu

Penjadwalan berfungsi sebagai panduan pelaksanaan agar proyek berjalan sesuai rencana dan efisien (Widyastuti & Andi, 2016). Ketidaktepatan jadwal dapat memicu keterlambatan dan pemborosan. Bantuan perangkat lunak yang biasa digunakan untuk menyusun dan memantau jadwal pelaksanaan adalah *Microsoft Project* (Alviani et al., 2023).

2.5 STANDAR DAN REGULASI YANG BERLAKU

Standar dan regulasi yang berlaku untuk memastikan proyek pembangunan sistem pengelolaan air limbah dapat berjalan memenuhi kriteria dari segi teknis dan lingkungan mencakup:

- SNI 03-6981-2004 yang mengatur jaringan air limbah dengan pengolahan sebelum dibuang ke perairan terbuka.
- Permen PUPR No. 12/PRT/M/2014 mengatur sistem drainase di perkotaan.
- UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air.

3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan penelitian ini meliputi:

a. Pengumpulan data

Pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini berupa data sekunder. Yang mencakup informasi yang relevan dengan topik penelitian ini. Data sekunder diperoleh dengan melakukan analisis data perencanaan dari Proyek Pembangunan Sistem Pengelolaan Air Limbah.

b. Kompilasi data

Kompilasi data merupakan proses perangkuman data yang telah terkumpul sehingga data yang telah terpilih ini merupakan data yang akan dianalisis.

c. Analisis data dengan pendekatan kuantitatif

Proses analisis data yang telah terpilih dengan melakukan perhitungan biaya dan durasi konstruksi, dan dari kedua perhitungan tersebut akan menggunakan bantuan perangkat lunak yaitu Microsoft Excel dan *Microsoft Project* dari Metode *Jacking Pipe*.

Pada penelitian ini, untuk memperoleh hasil analisis yang utuh dan terarah, maka dibutuhkan dua metode mencakup:

1. Analisis biaya

Analisis biaya dihitung dengan membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB), yang merupakan rencana dari biaya yang akan dikeluarkan dari awal hingga akhir proyek. Untuk volume dari pengerjaan Metode *Jacking Pipe* dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1. VOLUME METODE JACKING PIPE

NO	JENIS PEKERJAAN	SAT	VOL
I PEK. PERSIAPAN			
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	ls	1
II PEK. SHAFT VERTIKAL			
1	Pemotongan dan Pembongkaran Aspal	m ²	26.88
2	Pemancangan Steel Sheet Pile	m	539.5
3	Soil Improvement (Jet Grouting)	ltr	28.26
4	Galian Tanah untuk Starting pit dan Arriving Pit	m ³	139.44
5	Pemasangan Steel Bracing	m	72
6	Pengecoran Lantai Kerja	m ³	5.38
7	Pekerjaan Thrust Block	m ³	1.8
III PEK. PEMASANGAN PIPA			
1	Penyediaan Pipa	m	277.9
2	Pemasangan Pipa	m	277.9
3	Soil Improvement (Chemical grouting)	ltr	7912.8

2. Analisis waktu

Analisis waktu dihitung menggunakan teknik *Time Schedule* atau melakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Tujuan dari *Time Schedule* adalah untuk menentukan urutan pekerjaan supaya sesuai dengan kebutuhan yang ada, serta untuk mendeteksi dini terjadinya keterlambatan pada pekerjaan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 BILL OF QUANTITY METODE JACKING PIPE

Metode *Jacking Pipe* terdiri atas beberapa tahapan pekerjaan yang telah dirinci dalam dokumen *Bill of Quantity (BoQ)*, mulai dari mobilisasi awal hingga proses pemasangan pipa. Untuk tahapan pekerjaan dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan *vertical shaft* dan pekerjaan pemasangan pipa. Untuk seluruh komponen pekerjaan tersebut menghasilkan nilai anggaran sebesar Rp 13.921.529.509,51, sebagaimana telah dirinci dalam tabel 2.

4.2 JADWAL METODE JACKING PIPE

Jadwal pelaksanaan pekerjaan pemasangan pipa air limbah bawah tanah dengan Metode *Jacking Pipe* pada penelitian ini disusun dengan menggunakan *software Microsoft Project*. Penyusunan jadwal ini memberikan gambaran yang jelas mengenai tahapan pekerjaan, durasi pelaksanaan, serta hubungan antar aktivitas yang saling bergantung. Berdasarkan perencanaan, pekerjaan dijadwalkan berlangsung selama 75 hari. Dimulai pada tanggal 3 Maret 2025 dan ditargetkan selesai pada 8 Mei 2025. Jalur pipa tersebut dibagi menjadi tiga span, yaitu span W- 7/1.2 – W-7/1.3 sepanjang 85,6 meter, span W- 7/1.2 – W-7/1.1 sepanjang 96,1 meter dan span W-7/1.1 – W-7/1.0 sepanjang 96,2 meter.

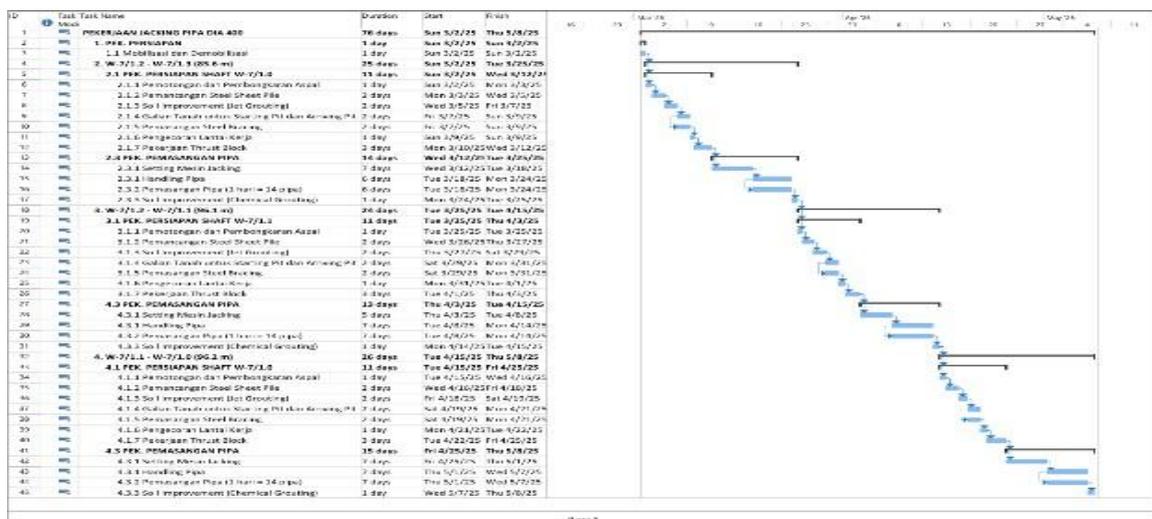
Dari sisi konfigurasi lapangan, shaft W-7/1.2 memiliki pusat (*central shaft*) dalam sistem ini digunakan sebagai starting pit untuk dua arah pemasangan, yaitu ke arah W-7/1.3 dan W-7/1.1. Setelah itu, shaft W-7/1.1 digunakan untuk pemasangan ke arah W-7/1.0. Strategi ini dipilih untuk mengoptimalkan jumlah shaft yang dibangun serta efisiensi waktu, mengingat pekerjaan shaft mencakup sejumlah aktivitas teknis yang memerlukan waktu sekitar 11 hari di setiap lokasi.

Dengan total panjang span sekitar 278 meter, dan waktu pelaksanaan selama 75 hari. Angka ini cukup konservatif namun realistis untuk Metode *Jacking Pipe* mengingat banyaknya persiapan teknis. Perencanaan waktu yang tertib, pembagian pekerjaan runtut, dan pemisahan tahapan secara jelas mencerminkan karakteristik Metode *Jacking Pipe*, yaitu memerlukan ketelitian tinggi, tahapan pelaksanaan terkontrol dan perhatian

terhadap kestabilan tanah serta struktur penahan galian.

TABEL 2. BILL OF QUANTITY METODE JACKING PIPE

NO	JENIS PEKERJAAN	SAT	VOL	HARGA	JUMLAH (RP)
I PEK. PERSIAPAN					
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	ls	1.00	Rp 27,600,000.00	Rp 27,600,000.00
SUB TOTAL I					Rp 27,600,000.00
II PEK. PERSIAPAN VERTICAL SHAFT					
1	Pemotongan dan Pembongkaran Aspal	m ²	26.88	Rp 143,139.74	Rp 3,847,596.24
2	Pemancangan <i>Steel Sheet Pile</i>	m	539.50	Rp 15,740,220.81	Rp 8,491,849,128.79
3	<i>Soil Improvement (Jet Grouting)</i>	ltr	29.43	Rp 1,217,348.25	Rp 35,826,558.95
4	Galian Tanah untuk <i>Starting pit</i> dan <i>Arriving Pit</i>	m ³	139.44	Rp 85,940.28	Rp 11,983,513.21
5	Pemasangan <i>Steel Bracing</i>	m	72.00	Rp 3,071,546.50	Rp 221,151,348.00
6	Pengecoran Lantai Kerja	m ³	5.38	Rp 334,374.00	Rp 1,797,594.62
7	Pekerjaan <i>Thrust Block</i>	m ³	1.8	Rp 996,414.63	Rp 1,793,546.33
SUB TOTAL II					Rp 8,768,249,286.14
III PEK. PEMASANGAN PIPA					
1	<i>Handling</i> Pipa	m	277.90	Rp 952,428.77	Rp 264,679,955.06
2	Pemasangan Pipa	m	277.90	Rp 16,267,880.78	Rp 4,520,844,068.31
3	<i>Soil Improvement (Chemical grouting)</i>	ltr	7912.8	Rp 42,988.10	Rp 340,156,200.00
SUB TOTAL III					Rp 5,125,680,223.37
SUB TOTAL KESELURUHAN					Rp 13,921,529,509.51



GAMBAR 1. SCHEDULE METODE JACKING PIPE

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan terhadap Metode *Jacking Pipe*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari segi biaya konstruksi, untuk pelaksanaan pekerjaan mencapai Rp 13.921.529.509,51 dengan cakupan Pekerjaan dari persiapan hingga pemasangan.
2. Penjadwalan menggunakan *Microsoft Project* menghasilkan durasi pelaksanaan selama 75 hari, dengan strategi penggunaan *shaft* secara bergantian untuk efisiensi waktu.
3. Keberhasilan pada metode ini ditentukan oleh manajemen konstruksi yang baik, terutama dalam pengelolaan biaya, waktu, dan ketelitian pelaksanaan di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat sehat dan selamat sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah artikel publikasi jurnal Tugas Akhir. Dalam proses penyusunan ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Bella Koes Paulina Cantik, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing.
2. Kedua orang tua dan keluarga peneliti yang telah memberikan segalanya kepada peneliti berupa doa, motivasi, semangat dan perjuangan yang tak kenal lelah.
3. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil angkatan 21.

DAFTAR PUSTAKA

- Alviani, E., Dasa Putra, A., Maruf Siregar, A., & Usman, K. (2023). Manajemen Penjadwalan Menggunakan Microsoft Project dan Analisis Risiko pada Proyek Pembangunan RSPTN Universitas Lampung (Vol. 11, Issue 2).
- Amaliah, L., Nur Larasati, Y., & Carsono, N. (2021). Perencanaan Pemasangan Pipa Distribusi HDPE ϕ 300 mm Crossing Rel Kereta Api di Jl. Ra Kartini Kota Cirebon dengan Metode Jacking System. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2(11), 1989–2006. <https://doi.org/10.36418/jist.v2i11.268>
- Cahyadi, R., Kusumaningrum, D., Sanusi, & Yansyah Abdurrahim, A. (2021). Community-based sanitation as a complementary strategy for the Jakarta Sewerage Development Project: What can we do better? *E3S Web of Conferences*, 249. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124901003>
- Jawat, I. W. (2014). Penerapan Metode Konstruksi dalam Mewujudkan Green Construction (Studi Kasus: Pekerjaan Tanah Pada Proyek Jalan). *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 3.
- Koes, B., Cantik, P., Legono, D., Adam, D., & Rahardjo, P. (2020). Efektivitas Penggelontoran Sedimen (Flushing) Studi Kasus Waduk Pb Soedirman. In *Oktober* (Vol. 16, Issue 1).
- Kusuma Tama, A., Anggraini, L., & Tutuko, B. (2020). Analisis Kinerja Manajemen Konstruksi Pada Proyek Gedung Digitasi

- Universitas Negeri Semarang. Jurnal Teknik Sipil Universitas Semarang.
- Osfaldo, O., Arief Budiharjo, M., & Suripin, S. (2023). Perbandingan Metode Pembuatan Shaft Untuk Pekerjaan Jacking Pipe Dengan Metode Caisson Shaft Sinking dan Sheet Pile Shaft: Studi Kasus Proyek Pembangunan Jaringan IPAL Palembang Paket B2 A. *JPII*, 1(7), 265–273.
<https://doi.org/10.14710/jpii.2023.23851>
- Paramita, N., & Sekar Ningrum, S. (2020). Jurnal Presipitasi Determination of Sustainable Domestic Waste Management System in densely populated areas along the Ciliwung River (Case Study: Cililitan Village). 17(3), 307–315.
- Paulina Cantik, B. K., W, A., Fadilah, S., Atika Putri, H., & Stephanie, K. (2025). Tingkat Kesadaran Perempuan Terhadap Konservasi Air dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Jabodetabek. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia*.
- Prihartanto, E., Yendri, O., Suprihatin, H., Syarif, M., Berkah Nadi, M. A., Rahmawati, Puspaningtyas, R., Yasin, A., Tukiman, Buttomi Masgode, M., Gery Buyang, C., & Kristiana, R. (2023). Manajemen Konstruksi. www.getpress.co.id
- Putri Azis, I. M. (2021). Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Instalasi Pembuangan Air Limbah Kota Makassar dengan Metode Slurry dan Metode Auger Bortech. Universitas Bosowa.
- Ratukarangga, Y. A., & Aldino, I. (2024). Faktor Anggaran Biaya Proyek Konstruksi Terhadap Pembangunan Negara. *MENAWAN : Jurnal Riset Dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, 2(2).
<https://doi.org/10.61132/menawan.v2i2.2>
- Rianti, C. L. (2025). Faktor Penyebab Cost Overrun Pada Proyek Konstruksi di Kota Surabaya (Vol. 3, Issue 1).
- Satria Wirawan, S. M. (2019). Kajian Kualitatif Pengelolaan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta.
- Sawitri, M. L., Jayady, A., Natadipura, R. K., & Tunafiah, H. (2024). Desain Efisien Pipa Lateral untuk Mengatasi Tantangan Air Limbah di Jakarta Sewerage Development Project.
<https://doi.org/10.37817/IKRAITH-Teknologi>
- Widyastuti, D., & Andi. (2016). Potret Penerapan Perencanaan dan Pengendalian Jadwal Proyek pada Suatu Kontraktor BUMN. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 3(2), 39–46.
<https://doi.org/10.9744/duts.3.2.39-4>